

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number : 11-044814

(43) Date of publication of application : 16.02.1999

(51) Int.Cl.

G02B 5/20

G02F 1/1335

(21) Application number : 09-200563

(71) Applicant : SEIKO EPSON CORP

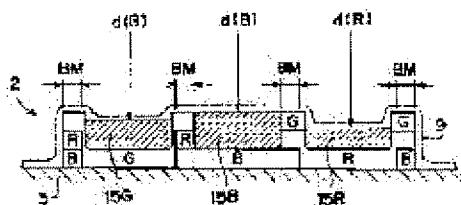
(22) Date of filing : 25.07.1997

(72) Inventor : MOMOSE SHINYA

## (54) COLOR FILTERS AND THEIR PRODUCTION AS WELL AS LIQUID CRYSTAL DEVICE

### (57) Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To meet various requests for multigapping between respective color elements, color correction, planarization of color filters, etc., simply by subjecting the color filters to a simple additional treatment while the film thicknesses of the plural respectively color elements themselves are held under always the specified conditions.



SOLUTION: The color filters 2 are formed by disposing, for example, three kinds of the color elements B, R, G in prescribed patterns on a translucent substrate 3. Transparent auxiliary films 15B, 15R, 15G are formed in superposition for at least one among three kinds of the color elements B, R, G. The multigapping is attained if the thicknesses of the respective transparent auxiliary films are varied. The color correction is made possible if a color is added to any of the transparent auxiliary films. The surface of the color filters may be exactly planarized if the thickness of the respective transparent auxiliary films are adjusted. The treatment is simpler than in the case the film thicknesses, etc., of the respective color elements themselves are adjusted.

## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 31.01.2003

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 16.05.2006

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of 2006-11009  
rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision 29.05.2006  
of rejection]

[Date of extinction of right]

## \* NOTICES \*

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

## [Claim(s)]

[Claim 1] The color filter characterized by having the transparency auxiliary film formed in at least one of two or more above-mentioned color elements in piles in the color filter which arranges the color element of each plurality penetrated alternatively [ one ] of the colored light from which plurality differed by the predetermined pattern on a translucency substrate, and is formed.

[Claim 2] Setting to a color filter according to claim 1, two or more above-mentioned color elements are red and a color filter characterized by green and being the color element with which blue colored light penetrates one alternatively, respectively.

[Claim 3] It is the color filter characterized by being used in order that the above-mentioned transparency auxiliary film may adjust the height from the translucency substrate of the part corresponding to each color element in the height of the hope corresponding to the color element concerned in a color filter according to claim 1 or 2.

[Claim 4] It is the color filter characterized by being colored the same color as a color element in order that the above-mentioned transparency auxiliary film may optimize the strength of the color of each color element in a color filter according to claim 1 or 2.

[Claim 5] It is the color filter characterized by being used in order that the above-mentioned transparency auxiliary film may make thickness of the whole color filter homogeneity in a color filter according to claim 1 or 2.

[Claim 6] It is the color filter which the black mask formed in a color filter according to claim 5 by putting each color element on the boundary part of each color element is arranged, and is characterized by using the above-mentioned transparency auxiliary film in order to make thickness of the whole color filter including a black mask into homogeneity.

[Claim 7] In the manufacture approach of the color filter which arranges the color element of three kinds of each which is penetrated alternatively [ one ] of the colored light from which three colors differed by the predetermined pattern on a translucency substrate, and is formed The front stirrup which forms the three above-mentioned kinds of color elements by predetermined thickness one by one on a translucency substrate, and forms each color element is the manufacture approach of the color filter characterized by forming the transparency auxiliary film in predetermined thickness after forming each color element.

[Claim 8] Liquid crystal equipment with which said one substrate is characterized by coming to have a color filter given in any 1 term among claim 1 thru/or claim 6 among the substrates of the pair which pinches liquid crystal.

## [Detailed Description of the Invention]

## [0001]

[Field of the Invention] This invention relates to the color filter used for a electrochromatic display called liquid crystal equipment etc., and its manufacture approach.

## [0002]

[Description of the Prior Art] Generally, liquid crystal is enclosed in the cel gap formed between the translucency substrates of a pair, it modulates and has light by controlling the orientation of liquid crystal by the case where it does not impress with the case where a predetermined electrical potential difference is impressed to a part for the picture element part of the liquid crystal, and the visible image of an alphabetic character, a figure, and others is expressed as liquid crystal equipment. A color filter is arranged in either of the translucency substrates of the above-mentioned pair when this liquid crystal equipment performs color display.

[0003] This color filter is formed by arranging the color element generally penetrated alternatively [ one ] of the colored light from which three colors differed by the predetermined pattern on three kinds and a translucency substrate, respectively. As the above-mentioned color element with which colored light differs, the color element which penetrates red (R) colored light alternatively, the color element which

penetrates green (G) colored light alternatively, the color element which penetrates blue (B) colored light alternatively can be considered, for example.

[0004] In order to raise the color specification property about the above color filters, various policies are taken from before. For example, according to JP,64-50019,A, when a color filter is used for liquid crystal equipment, in order to arrange the color balance of each color with fixed quality, the so-called multi-gap-ization of changing the thickness of the liquid crystal layer corresponding to each color element of B, R, and G for every color element is performed. Moreover, color correction which emphasizes especially the specific color of B, R, and the G according to the hope of the user of a color filter may be performed. Furthermore, in order to make rubbing processing easy to perform, flattening of the front face of a color filter layer may be carried out.

[0005]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] Conventionally, in order to attain the above-mentioned multi-gap-ization, it was coped with by adjusting the thickness of a color element of B, R, and G own [ each ] separately. Moreover, when the above-mentioned color correction was performed, it was coped with by fluctuating too the own thickness of a color element which he wishes among each color of B, R, and G. However, thickness management of each color element becomes complicated and is not [ like ] desirable [ these things of adjusting the thickness of a color element of B, R, and G own / each / each time in the case of various kinds of processings ].

[0006] Moreover, when carrying out flattening of the front face of a color filter layer conventionally, it was coped with by forming an overcoat layer uniformly on each color element of B, R, and G which have already been formed. However, by this conventional approach, the front face of a color filter could not be made flat in strict semantics, but loose irregularity remained. Especially the thing that the thickness of the superposition part will project rather than other parts, and does for flattening of all the front faces including the part in the color filter which formed the black mask by piling up each color element of B, R, and G was very difficult.

[0007] This invention is accomplished in view of the above-mentioned trouble, and always deciding on a fixed condition, the thickness of each color element itself of B, R, and G only performs easy attached processing on it, and aims at enabling it to meet various kinds of demands called the above-mentioned formation of a multi-gap etc.

[0008]

[Means for Solving the Problem] The color filter applied to this invention in order to attain the above-mentioned purpose is characterized by piling up the transparence auxiliary film to at least one of two or more of those color elements in the color filter which arranges the color element of each plurality penetrated alternatively [ one ] of the colored light from which plurality differed by the predetermined pattern on a translucency substrate, and is formed. In this configuration, each color element with which the colored light of red (R), green (G), and blue (B) penetrates one alternatively, respectively can be considered as two or more color elements.

[0009] The above-mentioned transparence auxiliary film can be formed by carrying out patterning of the photoresist using the photolithography method. And by the method of formation of the transparence auxiliary film, various kinds of processings, such as formation of a multi-gap, color correction, and flattening, can be chosen freely, and can be performed. First, in order to attain multi-gap-ization in liquid crystal equipment, by forming the transparence auxiliary film in the part corresponding to each color element in piles if needed, the height from the translucency substrate about a color filter can be adjusted in the height of hope for every color element, and, specifically, a multi-gap can be made.

[0010] Moreover, in order to perform color correction, the transparence auxiliary film is colored the same color as a color element to perform color correction, the transparence auxiliary film which performed the coloring is formed in the color element in piles, and, thereby, the strength of the color of each color element can be optimized as desired.

[0011] Furthermore, in case flattening of the whole front face of a color filter is carried out, the flattening can be attained by piling up the transparence auxiliary film of an initial complement for every color element. In addition, a black mask may be formed by putting each color element on the boundary part of each color element of B, R, and G depending on the class of color filter. A projection and flattening may become [ the height of the heavy part ] difficult when the black mask of such a color pile method is formed. On the other hand, in the color filter of this invention, since the transparence auxiliary film is formed for every color element of B, R, and G except a color pile part, flattening of the front face of a color filter can be carried out very correctly.

[0012] Next, the manufacture approach of the color filter concerning this invention Three kinds of color elements penetrated alternatively [ one ] of the colored light from which plurality differed are formed by

predetermined thickness one by one on a translucency substrate. (1) -- (2) It is characterized by the front stirrup which forms each color element forming the transparence auxiliary film in piles for every color element by predetermined thickness, after forming each color element.

[0013] Moreover, the liquid crystal equipment concerning this invention is characterized by coming to have the color filter which has the above-mentioned configuration in one substrate among the substrates of the pair which pinches liquid crystal.

[0014]

[Embodiment of the Invention]

(The 1st operation gestalt) Drawing 1 shows an example of the liquid crystal equipment at the time of applying 1 operation gestalt of the color filter concerning this invention to liquid crystal equipment. This liquid crystal equipment has the component substrate 1 which prepared the MIM component as an active component, and the opposite substrate 3 which formed the color filter 2. The component substrate 1 and the opposite substrate 3 are all substrates of the translucency formed with glass.

[0015] The MIM component 4 and the dot-like pixel electrode 6 are arranged for every pixel, and wiring Rhine 7 for supplying a driving signal to them is further established in the front face of the component substrate 1 in the shape of a stripe. And orientation film 8a is formed on them. On the other hand, about the opposite substrate 3, a counterelectrode 9 is formed on a color filter 2, and orientation film 8b is further formed on it. A counterelectrode 9 may be arranged between the color filter 2 bottom 2, i.e., a color filter, and the opposite substrate 3.

[0016] After performing orientation processing, for example, rubbing processing, to each orientation film 8a and 8b, the component substrate 1 and the opposite substrate 3 of each other are joined on both sides of a sealant 11, and liquid crystal 12 is further enclosed in the cel gap formed among those substrates 1 and 3. Polarizing plates 13 and 13 are stuck on the outside front face of both the substrates 1 and 3, and a back light (not shown) is further arranged in one outside location of those substrates 1 and 3. By impressing an electrical potential difference alternatively to either two or more pixel electrodes 6 or the counterelectrodes 9, ON/OFF of the MIM component 4 is controlled, it controls and has the orientation of the liquid crystal for the picture element part concerned, and the visible image of an alphabetic character, a figure, and others is displayed on the field of a side and the opposite side in which the back light was arranged, i.e., the visible image screen.

[0017] The color filter 2 is constituted by forming in the front face of the opposite substrate 3 the color element G which penetrates alternatively the color element B which penetrates a blue color alternatively, the color element R which penetrates a red color alternatively, and a green color one by one, as shown in drawing 2. They are Tb, Tr, and Tg about the thickness of each color elements B, R, and G, respectively. Then, Tb=Tr=Tg It has become. Moreover, the boundary part of each color elements B, R, and G is piled up mutually, and, thereby, the black mask BM as the protection-from-light section is formed.

[0018] Furthermore, on each color elements B, R, and G, the transparence auxiliary film 15B, 15R, and 15G is formed in piles. These transparence auxiliary film can be formed by, for example, carrying out patterning of the transparent and colorless photoresist using well-known patterning processing, for example, the photolithography method. The thickness of these transparence auxiliary film 15B, 15R, and 15G is changed intentionally, therefore cel gap [ of the part corresponding to each color elements B, R and G ] d (B) and d (R) differ from d (G) mutually.

[0019] this operation gestalt -- setting -- these cel gap values --  $\delta_{tan} \cdot d / \lambda =$  -- fixed -- -- -- (1) however --  $\delta_{tan}$  : -- rate d of a birefringence of liquid crystal : Cel gap lambda : It is set up so that the wavelength of the transmitted light may be satisfied. In addition, generally about wavelength lambda, red (R) is specified with each wavelength 550nm and whose blue (B) 650nm and green (G) are 450nm.

[0020] If the relation of the spectral transmittance to applied voltage is now considered about liquid crystal equipment, a spectral transmittance curve as shown in drawing 7 can be considered. In this graph, Curves B, G, and R show blue, green, and a red electrical-potential-difference-permeability curve, respectively. The property shown here is a thing at the time of setting up uniformly the cel gap of the part corresponding to each color elements B, R, and G, and variation is in the threshold electrical potential difference which serves as a boundary of ON/OFF between each color elements B and R and G as illustration.

[0021] Cel gap d (B) corresponding to each color elements B, R, and G to such a spectral transmittance property, d (R), and d (G) If it is set as the value with which are satisfied of the above-mentioned (1) type, even if it does not add processing special to the video signal for a drive which the threshold electrical potential difference between each color element can be made in agreement, then is supplied to liquid crystal equipment, the good color display of color balance can be obtained.

[0022] Moreover, although accommodation of the cel gap between each color element was performed by

adjusting the thickness of these selves of each color elements B, R, and G when it was the former, by the approach, there was a possibility that the thickness management of a color element own [ each ] might become complicated, and cost might become high. Moreover, it was very difficult also in a case of other than [ accommodation of a cel gap ], for it to manage the thickness of each color element according to an individual also in consideration of such a case, since the thickness of each color elements B, R, and G must be adjusted according to an individual also when hoping for example, that he wants to strengthen the specific color of B, R, and the G.

[0023] On the other hand, like this operation gestalt, it holds in the fixed condition, without performing thickness accommodation according to an individual about each color elements B, R, and G, instead if it is made to adjust a cel gap by thickness accommodation of the transparence auxiliary film 15B, 15R, and 15G, the thickness management about each color element becomes easy, and cost can be reduced.

[0024] In order to manufacture the color filter 2 shown in drawing 2, each color element is first formed by the predetermined pattern on the front face of the opposite substrate 3 in order of the color element B, the color element R, and the color element G. In addition, each color element applies a pigment-content powder resist by the spinner or the roll coater, and can carry out patterning using the photolithography method further. Or it can also form using the approach of dyeing a gelatin thin film, print processes, an electrodeposition process, etc. Moreover, the combination pattern of each color elements B, R, and G can choose a proper thing from from according to the purposes of use, such as liquid crystal equipment, among a stripe array, a mosaic array, a triangle array, etc.

[0025] After forming each color element as mentioned above, each transparence auxiliary film 15B, 15R, and 15G is formed in each color element in piles by predetermined thickness one by one by preparing a transparent and colorless photoresist and applying the photolithography method to it. With this operation gestalt, since the thickness of each transparence auxiliary film 15B, 15R, and 15G is changed, respectively, it may be necessary to perform a photolithography process 3 times. After forming each transparence auxiliary film 15B, 15R, and 15G, patterning of the counterelectrode 9 is carried out on it. This patterning is performed using the photolithography method by being made from ITO (Indium Tin Oxide). In addition, an overcoat layer can also be made to intervene as a protective coat between a counterelectrode 9 and a color filter 2.

[0026] (The 2nd operation gestalt) Drawing 3 shows other operation gestalten of the color filter concerning this invention. The points that the color filter 22 shown here differs from the previous color filter 2 shown in drawing 2 are having formed the transparence auxiliary film 15B, 15R, and 15G so that thickness T of the whole (1) color filter 22 might become homogeneity, and having added red to transparence auxiliary film 15R corresponding to (2) color elements R (red). By this configuration, with the color filter of this operation gestalt, flattening of the front face of a color filter 22 can be carried out, therefore it is stabilized and formation of orientation film 8b and rubbing processing to it can be ensured. Moreover, color correction of the combination of the color triangle constituted by B, R, and G can be carried out to the R side by having added red to transparence auxiliary film 15R.

[0027] When amending other color components other than R according to a request of a customer, the same color component is added with the color element on the transparence auxiliary film corresponding to the color element. In addition, the color addition to such transparence auxiliary film can be attained by adding the pigment of the color of hope to the photoresist which is the ingredient of for example, the transparence auxiliary film.

[0028] (The 3rd operation gestalt) Drawing 4 shows the operation gestalt of further others of the color filter concerning this invention. The point that the color filter 32 shown here differs from the previous operation gestalt shown in drawing 2 is having formed the transparence auxiliary film 15B, 15R, and 15G so that thickness T of having formed the thickness of the color element G among each color element of B, R, and G more thickly than other color elements B and R and the whole (1) (2) color filter 32 might become homogeneity.

[0029] Also when according to this operation gestalt it sets up so that a specific color element may be formed thickly and that tint may become strong, flattening of the front face of a color filter 32 can be carried out by thickness adjustment of the transparence auxiliary film 15B, 15R, and 15G. In addition, since the part projected when the black mask BM was formed by piling up each color element of B, R, and G, as shown in drawing 3 and drawing 4, when it was the former, it was very difficult [ it ] to carry out flattening of a color filter 22 or the front face of 32. However, according to this operation gestalt which piled up the transparence auxiliary film 15B, 15R, and 15G according to the individual to each color elements B, R, and G, flattening of the front face of a color filter can be attained correctly.

[0030] (The 4th operation gestalt) Drawing 5 shows the operation gestalt of further others of the color filter concerning this invention. The color filter 42 shown here is the same as the operation gestalt shown

in drawing 4 in two points, change mutually the thickness of (2) each color elements B, R, and G, and adjust [ making thickness T of the whole color filter into homogeneity, and carrying out flattening of the front face, and ] a tint, by forming (1) transparence auxiliary film 15R and 15G. However, with this operation gestalt, it does not consider forming the black mask BM by piling up each color elements B, R, and G.

[0031] (The 5th operation gestalt) Drawing 6 shows the operation gestalt of further others of the color filter concerning this invention. In the color filter 52 shown here, the transparence auxiliary film 15G and 15B is not formed on the color elements B and G, and the transparence auxiliary film 15G and 15B is formed in the bottom of those color elements. This lamination is realizable by forming the transparence auxiliary film 15G and 15B, before forming each color elements B, R, and G.

[0032] (Other operation gestalten) although the desirable operation gestalt was mentioned and this invention was explained above, this invention is not limited to those operation gestalten, is obtained in the range of invention indicated to the claim, and can be changed to versatility.

[0033] For example, the color filter of this invention is not only a thing applicable to liquid crystal equipment, and if only it is the display of the method which expresses a visible image by modulating the transmitted light, in case it performs color display in the display of the structure of arbitration, it can be applied. Moreover, the quality of the material of the transparence auxiliary film is not restricted to a photoresist.

[0034] Moreover, with the above-mentioned operation gestalt, as a color element which penetrates alternatively the colored light from which plurality differs, respectively, although three colors of B, R, and G were explained as an example, it is not restricted to this and this invention can be applied to a color filter equipped with the combination of three different colors from these, such as cyanogen, MAZENDA, and yellow, or the combination of the color element of two or more colors.

[0035]

[Effect of the Invention] According to the color filter according to claim 1, the thickness of two or more color element itself of each can answer easily [ flattening on a multi-gap color correction, and the front face of a color filter, and various kinds of other demands ] by giving change to the thickness and membranous quality of the transparence auxiliary film which are formed in piles on each of those color elements, always deciding on a fixed condition.

[0036] A color filter according to claim 2 is aimed at the common color filter which uses three colors of B, R, and G as a color element.

[0037] According to the color filter according to claim 3, the height control of the transparence auxiliary film can attain very easily the so-called multi-gap-ization of adjusting the cel gap of for example, liquid crystal equipment for every color element. And in the case of three colors of B, R, and G, even if it does not add processing to the video signal for a drive supplied to each electrode of liquid crystal equipment as a result, the good color display of the color balance about them can be obtained.

[0038] According to the color filter according to claim 4, in the case of three colors of B, R, and G, color correction can be performed about the overall color display of a color filter by changing the strength of one of colors of they at least.

[0039] According to the color filter according to claim 5, flattening of the front face of a color filter can be carried out correctly.

[0040] A color filter according to claim 6 is aimed at the color filter of the structure which forms a black mask by piling up each color of B, R, and G. If each color of B, R, and G is piled up, the part will project more greatly than other parts, and big irregularity will be made on on the surface of a color filter. In this case, if the transparence auxiliary film is piled up for each color element of every, flattening of the front face of a color filter can be correctly carried out by filling between the heights of a black mask.

[0041] According to the manufacture approach of a color filter according to claim 7, it is stabilized and a color filter according to claim 1 can be manufactured certainly.

[0042] According to liquid crystal equipment according to claim 8, by preparing the above-mentioned color filter, formation of a multi-gap and flattening of the front face of color correction or a color filter can be made easy, and the high liquid crystal equipment of display image quality can be offered.

#### [Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is the sectional side elevation showing an example of the liquid crystal equipment of this invention which is an example of the electrochromatic display which uses the color filter concerning this invention.

[Drawing 2] It is the sectional view showing typically 1 operation gestalt of the color filter concerning this

invention.

[Drawing 3] It is the sectional view showing typically other operation gestalten of the color filter concerning this invention.

[Drawing 4] It is the sectional view showing typically the operation gestalt of further others of the color filter concerning this invention.

[Drawing 5] It is the sectional view showing typically the operation gestalt of further others of the color filter concerning this invention.

[Drawing 6] It is the sectional view showing typically the operation gestalt of further others of the color filter concerning this invention.

[Drawing 7] It is the graph which shows the spectral transmittance curve to the applied voltage of liquid crystal equipment.

[Description of Notations]

1 Component Substrate

2 Color Filter

3 Opposite Substrate

4 MIM Component

6 Pixel Electrode

7 Wiring Rhine

8a, 8b Orientation film

9 Counterelectrode

11 Sealant

12 Liquid Crystal

13 Polarizing Plate

15R, 15G, 15B Transparency auxiliary film

22 Color Filter

32 Color Filter

42 Color Filter

52 Color Filter

B Color element (blue)

G Color element (green)

R Color element (red)

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平11-44814

(43)公開日 平成11年(1999)2月16日

(51)Int.Cl.<sup>6</sup>  
G 0 2 B 5/20  
G 0 2 F 1/1335

識別記号  
1 0 1  
5 0 5

F 1  
G 0 2 B 5/20  
G 0 2 F 1/1335

1 0 1  
5 0 5

審査請求 未請求 請求項の数8 O.L (全 6 頁)

(21)出願番号 特願平9-200563

(22)出願日 平成9年(1997)7月25日

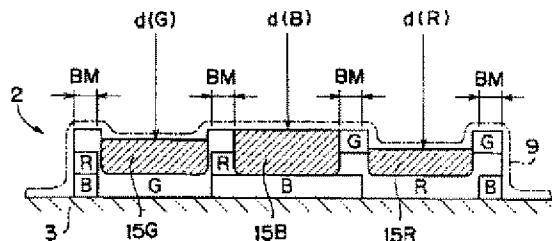
(71)出願人 000002369  
セイコーエプソン株式会社  
東京都新宿区西新宿2丁目4番1号  
(72)発明者 百瀬 信也  
長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコ  
ーエプソン株式会社内  
(74)代理人 弁理士 鈴木 喜三郎 (外2名)

(54)【発明の名称】 カラーフィルタ及びその製造方法並びに液晶装置

(57)【要約】

【課題】 カラーフィルタにおいて、複数の各色要素それ自身の膜厚は常に一定条件に決めたままで、簡単な付加処理を行うだけで、各色要素間のマルチギャップ化、色補正、カラーフィルタ表面の平坦化等の各種の要求に応える。

【解決手段】 例えば3種類の色要素B, R, Gを透光性基板3上に所定のパターンで配設して形成されるカラーフィルタ2とする。3種類の色要素B, R, Gのうちの少なくとも1つに対して透明補助膜15B, 15R, 15Gを重ねて形成する。各透明補助膜の厚さを異ならせればマルチギャップ化が達成でき、いずれかの透明補助膜に色を添加すれば色補正ができる、そして、各透明補助膜の厚さを調節すればカラーフィルタの表面を正確に平坦化できる。各色要素自身の膜厚等を調節する場合に比べて処理が簡単である。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 複数の異なった色光のうちの1つを選択的に透過するそれぞれ複数の色要素を透光性基板上に所定のパターンで配設して形成されるカラーフィルタにおいて、上記複数の色要素のうちの少なくとも1つに重ねて形成される透明補助膜を有することを特徴とするカラーフィルタ。

【請求項2】 請求項1記載のカラーフィルタにおいて、上記複数の色要素は赤、緑及び青の色光のそれぞれ1つを選択的に透過する色要素であることを特徴とするカラーフィルタ。

【請求項3】 請求項1又は請求項2記載のカラーフィルタにおいて、上記透明補助膜は、個々の色要素に対応する部分の透光性基板からの高さを当該色要素に対応した希望の高さに調節するために用いられることを特徴とするカラーフィルタ。

【請求項4】 請求項1又は請求項2記載のカラーフィルタにおいて、上記透明補助膜は、個々の色要素の色の強さを最適化するために、対応する色要素と同じ色に着色されることを特徴とするカラーフィルタ。

【請求項5】 請求項1又は請求項2記載のカラーフィルタにおいて、上記透明補助膜は、カラーフィルタの全体の厚さを均一にするために用いられることを特徴とするカラーフィルタ。

【請求項6】 請求項5記載のカラーフィルタにおいて、各色要素の境界部分には各色要素を重ねることによって形成されるブラックマスクが配置され、上記透明補助膜は、ブラックマスクを含めたカラーフィルタの全体の厚さを均一にするために用いられることを特徴とするカラーフィルタ。

【請求項7】 3色の異なった色光のうちの1つを選択的に透過するそれぞれ3種類の色要素を透光性基板上に所定のパターンで配設して形成されるカラーフィルタの製造方法において、上記3種類の色要素を透光性基板の上に順次に所定厚さで形成し、

個々の色要素を形成する前又は個々の色要素を形成した後に透明補助膜を所定厚さに形成することを特徴とするカラーフィルタの製造方法。

【請求項8】 液晶を挟持する一対の基板のうち一方の前記基板が、請求項1乃至請求項6のうちいずれか1項記載のカラーフィルタを備えてなることを特徴とする液晶装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、液晶装置等といったカラー表示装置に用いられるカラーフィルタ及びその製造方法に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 一般に、液晶装置では、一対の透光性基板間に形成されるセルギャップ内に液晶を封入し、その液晶の画素部分に所定の電圧を印加する場合と印加しない場合とで液晶の配向を制御することで光を変調し、もって、文字、数字、その他の可視像を表示する。この液晶装置によってカラー表示を行う場合には、上記一対の透光性基板のいずれか一方にカラーフィルタを配設する。

【0003】 このカラーフィルタは、一般に、3色の異なった色光のうちの1つを選択的に透過する色要素をそれぞれ3種類、透光性基板上に所定のパターンで配置することによって形成される。色光の異なる上記の色要素としては、例えば、赤(R)の色光を選択的に透過する色要素、緑(G)の色光を選択的に透過する色要素、そして青(B)の色光を選択的に透過する色要素等が考えられる。

【0004】 上記のようなカラーフィルタに関しては、その色表示特性を向上させるため、従来より種々の方策が採られている。例えば、特開昭64-50019号公報によれば、カラーフィルタを液晶装置に用いた場合に各色の色バランスを一定の品質に揃えるためにB, R, Gの各色要素に対応する液晶層の厚さを各色要素ごとに異ならせるという、いわゆるマルチギャップ化が行われる。また、カラーフィルタのユーザーの希望に応じてB, R, Gのうちの特定の色を特に強調する色補正を行うこともある。さらに、ラビング処理を行い易くするためにカラーフィルタ層の表面を平坦化することもある。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】 従来、上記のマルチギャップ化を達成するためには、B, R, Gの各色要素自身の膜厚を個々に調節することによって対処していた。また、上記の色補正を行う場合には、やはり、B, R, Gの各色のうち希望する色要素自身の膜厚を増減することによって対処していた。しかしながら、これらのように、B, R, Gの各色要素自身の膜厚を各種の処理の際にその都度調節するということは、各色要素の膜厚管理が複雑になって好ましくない。

【0006】 また、従来、カラーフィルタ層の表面を平坦化する際には、既に形成されているB, R, Gの各色要素の上にオーバーコート層を一様に形成することで対処していた。しかしながら、この従来方法では、厳密な意味でカラーフィルタの表面を平坦にすることはできず、緩やかな凹凸が残っていた。特に、B, R, Gの各色要素を重ねることによってブラックマスクを形成するようにしたカラーフィルタでは、その重ね合わせ部分の膜厚が他の部分よりも突出することになり、その部分を含めて全ての表面を平坦化することは非常に難しかった。

【0007】 本発明は、上記の問題点に鑑みて成されたものであって、B, R, Gの各色要素それ自身の膜厚は

常に一定状態に決めたままで、その上に簡単な付加処理を行うだけで、上記のマルチギャップ化等といった各種の要求に応えることができるようすることを目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】上記の目的を達成するため本発明に係るカラーフィルタは、複数の異なる色光のうちの1つを選択的に透過するそれぞれ複数の色要素を透光性基板上に所定のパターンで配設して形成されるカラーフィルタにおいて、それらの複数の色要素のうちの少なくとも1つに対して透明補助膜を重ねることを特徴とする。この構成において、複数の色要素としては、赤(R)、緑(G)及び青(B)の色光のそれぞれ1つを選択的に透過するそれぞれの色要素が考えられる。

【0009】上記の透明補助膜は、例えば、フォトレジストをフォトリソグラフィ法を用いてパターニングすることによって形成できる。そして、その透明補助膜の形成の仕方によって、マルチギャップ化、色補正、平坦化等といった各種の処理を自由に選択して行うことができる。具体的には、まず、液晶装置におけるマルチギャップ化を達成するためには、個々の色要素に対応する部分に必要に応じて透明補助膜を重ねて形成することにより、カラーフィルタに関する透光性基板からの高さを各色要素ごとに希望の高さに調節してマルチギャップを作ることができる。

【0010】また、色補正を行うためには、色補正を行いたい色要素と同じ色に透明補助膜を着色し、その着色を施した透明補助膜をその色要素に重ねて形成し、これにより、個々の色要素の色の強さを希望通りに最適化できる。

【0011】さらに、カラーフィルタの表面の全体を平坦化する際には、各色要素ごとに必要量の透明補助膜を重ねることにより、その平坦化を達成できる。なお、カラーフィルタの種類によっては、B、R、Gの各色要素の境界部分に各色要素を重ねることによってブラックマスクを形成することがある。このような色重ね方式のブラックマスクを形成したときには、その重ね部分の高さが突出し、平坦化が難しくなることがある。これに対し、本発明のカラーフィルタでは、色重ね部分を除いたB、R、Gの各色要素ごとに透明補助膜を形成するので、カラーフィルタの表面を極めて正確に平坦化できる。

【0012】次に、本発明に係るカラーフィルタの製造方法は、(1)複数の異なる色光のうちの1つを選択的に透過する3種類の色要素を透光性基板の上に順次に所定厚さで形成し、そして、(2)個々の色要素を形成する前又は個々の色要素を形成した後に透明補助膜を所定厚さで色要素ごとに重ねて形成することを特徴とする。

【0013】また、本発明に係る液晶装置は、液晶を挟

持する一対の基板のうち一方の基板に上記の構成を有するカラーフィルタを備えてなることを特徴とする。

【0014】

【発明の実施の形態】

(第1実施形態) 図1は、本発明に係るカラーフィルタの一実施形態を液晶装置に適用した場合のその液晶装置の一例を示している。この液晶装置は、アクティブ素子としてのMIM素子を設けた素子基板1と、カラーフィルタ2を設けた対向基板3とを有する。素子基板1及び対向基板3は、いずれも、ガラスによって形成された透光性の基板である。

【0015】素子基板1の表面には、MIM素子4及びドット状の画素電極6が画素ごとに配列され、さらに、それらに駆動信号を供給するための配線ライン7がストライプ状に設けられる。そして、それらの上に配向膜8aが形成される。一方、対向基板3に関しては、カラーフィルタ2の上に対向電極9が形成され、さらにその上に配向膜8bが形成される。対向電極9は、カラーフィルタ2の下側、すなわちカラーフィルタ2と対向基板3との間に配置される場合もある。

【0016】各配向膜8a及び8bに配向処理、例えばラビング処理を施した後、素子基板1と対向基板3がシール材11を挟んで互いに接合され、さらに、それらの基板1及び3の間に形成されるセルギャップ内に液晶12が封入される。両基板1及び3の外側表面には偏光板13、13が貼着され、さらに、それらの基板1及び3のいずれかの外側位置にバックライト(図示せず)が配設される。複数の画素電極6及び対向電極9のうちのいずれかに選択的に電圧を印加することによってMIM素子4のON/OFFを制御して当該画素部分の液晶の配向を制御し、もって、バックライトが配設された側と反対側の面、すなわち、可視像表示面に文字、数字、その他の可視像を表示する。

【0017】カラーフィルタ2は、図2に示すように、青の色を選択的に透過する色要素Bと、赤の色を選択的に透過する色要素Rと、そして緑の色を選択的に透過する色要素Gとを対向基板3の表面に順次に形成することによって構成されている。各色要素B、R、Gの厚さを、それぞれ、Tb、Tr、Tgとすれば、Tb=Tr=Tgとなっている。また、各色要素B、R、Gの境界部分は互いに重ね合わされており、これにより、遮光部としてのブラックマスクBMが形成されている。

【0018】さらに、各色要素B、R、Gの上には、透明補助膜15B、15R、15Gが重ねて形成されている。これらの透明補助膜は、例えば、無色透明のフォトレジストを周知のパターニング処理、例えばフォトリソグラフィ法を用いてパターニングすることによって形成できる。これらの透明補助膜15B、15R、15Gの厚さは意図的に異ならせてあり、そのため、各色要素B、R、Gに対応する部分のセルギャップd(B), d

(R), d (G) は互いに異なっている。

【0019】本実施形態において、これらのセルギャップ値は、

$$\Delta n \cdot d / \lambda = \text{一定} \quad \dots \dots \quad (1)$$

但し、 $\Delta n$ ：液晶の複屈折率

$d$ ：セルギャップ

$\lambda$ ：透過光の波長

を満足するように設定される。なお、一般に、波長 $\lambda$ に関しては、赤 (R) が 650 nm、緑 (G) が 550 nm、青 (B) が 450 nm のそれぞれの波長によって特10定される。

【0020】今、液晶装置に関して印加電圧に対する分光透過率の関係を考えると、図 7 に示すような分光透過率曲線が考えられる。このグラフにおいて、曲線 B, G, R は、それぞれ、青、緑、赤の電圧-透過率曲線を示している。ここに示した特性は、各色要素 B, R, G に対応する部分のセルギャップを一定に設定した場合のものであり、図示の通り、各色要素 B, R, G 間で、ON/OFF の境となるしきい値電圧にバラツキがある。

【0021】このような分光透過率特性に対し、各色要素 B, R, G に対応するセルギャップ  $d$  (B),  $d$  (R),  $d$  (G) を上記の (1) 式を満足する値に設定すれば、各色要素間のしきい値電圧を一致させることができ、そうすれば、液晶装置に供給する駆動用のビデオ信号に特別な加工を加えなくても、色バランスの良好なカラー表示を得ることができる。

【0022】また、従来であれば、各色要素間でのセルギャップの調節は、各色要素 B, R, G のそれら自身の厚さを調節することによって行っていたが、その方法では、各色要素自身の膜厚管理が複雑になってコストが高くなるおそれがあった。また、セルギャップの調節以外の場合でも、例えば、B, R, G のうちの特定色を強めたいと希望するような場合にも、各色要素 B, R, G の厚さを個別に調節しなければならないこともあります、そのような場合をも考慮して各色要素の膜厚を個別に管理しようとすることは、非常に難しいことであった。

【0023】これに対して本実施形態のように、各色要素 B, R, G に関しては個別に膜厚調節を行うことなく一定の状態に保持しておいて、その代わりに、透明補助膜 15 B, 15 R, 15 G の膜厚調節によってセルギャップの調節を行うようにすれば、各色要素に関する膜厚管理が容易になって、コストを低減できる。

【0024】図 2 に示すカラーフィルタ 2 を製造するには、まず、色要素 B、色要素 R、そして色要素 G の順に各色要素を対向基板 3 の表面上に所定パターンで形成する。なお、各色要素は、顔料分散レジストをスピナ又はロールコータによって塗布し、さらにフォトリソグラフィ法を用いてバターニングできる。あるいは、ゼラチン薄膜を染色する方法や、印刷法や、電着法等を用いて形成することもできる。また、各色要素 B, R, G の組50

み合わせパターンは、ストライブ配列、モザイク配列、トライアングル配列等のうちから液晶装置等の使用目的に応じて適宜のものを選択できる。

【0025】以上のようにして各色要素を形成した後、無色透明のフォトレジストを用意してそれにフォトリソグラフィ法を適用することにより、各透明補助膜 15 B, 15 R, 15 G を順次に所定膜厚で各色要素に重ねて形成する。本実施形態では、各透明補助膜 15 B, 15 R, 15 G の膜厚をそれぞれ異なるので、フォトリソグラフィ工程を 3 回実行する必要があるかもしれない。各透明補助膜 15 B, 15 R, 15 G を形成した後、その上に対向電極 9 をバターニングする。このバターニングは、例えば、ITO (Indium Tin Oxide) を材料としてフォトリソグラフィ法を用いて行う。なお、対向電極 9 とカラーフィルタ 2 との間に保護膜としてオーバーコート層を介在させることもできる。

【0026】(第 2 実施形態) 図 3 は、本発明に係るカラーフィルタの他の実施形態を示している。ここに示したカラーフィルタ 2 が図 2 に示した先のカラーフィルタ 2 と異なる点は、(1) カラーフィルタ 2 の全体の厚さ T が均一になるように透明補助膜 15 B, 15 R, 15 G を形成したこと、及び (2) 色要素 R (赤) に対応する透明補助膜 15 R に赤色を添加したことである。この構成により、本実施形態のカラーフィルタでは、カラーフィルタ 2 の表面を平坦化でき、従って、配向膜 8 b の形成及びそれに対するラビング処理を安定して確実に行うことができる。また、透明補助膜 15 R に赤色を添加したことにより、B, R, G によって構成される色三角形の配合を R 側へ色補正することができる。

【0027】顧客の要望に応じて R 以外の他の色成分を補正するときには、その色要素に対応する透明補助膜にその色要素と同じ色成分を添加する。なお、このような透明補助膜への色添加は、例えば、透明補助膜の材料であるフォトレジストに希望の色の顔料を加えることによって達成できる。

【0028】(第 3 実施形態) 図 4 は、本発明に係るカラーフィルタのさらに他の実施形態を示している。ここに示したカラーフィルタ 3 が図 2 に示した先の実施形態と異なる点は、(1) B, R, G の各色要素のうち色要素 G の膜厚を他の色要素 B, R よりも厚く形成したこと、及び (2) カラーフィルタ 3 の全体の厚さ T が均一になるように透明補助膜 15 B, 15 R, 15 G を形成したことである。

【0029】この実施形態によれば、特定の色要素を厚く形成してその色合いが強くなるように設定した場合にも、透明補助膜 15 B, 15 R, 15 G の膜厚調整により、カラーフィルタ 3 の表面を平坦化できる。なお、図 3 及び図 4 に示すように、B, R, G の各色要素を重ねることによってブラックマスク BM を形成する場合には、その部分が突出するので、従来であればカラーフィ

ルタ22又は32の表面を平坦化することが非常に難しかった。しかしながら、各色要素B, R, Gに対して個別に透明補助膜15B, 15R, 15Gを重ねるようにした本実施形態によれば、カラーフィルタの表面の平坦化を正確に達成できる。

【0030】(第4実施形態)図5は、本発明に係るカラーフィルタのさらに他の実施形態を示している。ここに示したカラーフィルタ42は、(1)透明補助膜15R, 15Gを形成することによってカラーフィルタの全体の厚さTを均一にしてその表面を平坦化すること、及び(2)各色要素B, R, Gの膜厚を互いに異ならせて色合いの調節を行うことの2点において図4に示した実施形態と同じである。しかしながら本実施形態では、各色要素B, R, Gを重ねることによってブラックマスクBMを形成するということは考えていない。

【0031】(第5実施形態)図6は、本発明に係るカラーフィルタのさらに他の実施形態を示している。ここに示したカラーフィルタ52では、色要素B及びGの上に透明補助膜15G及び15Bを設けるのではなくて、それらの色要素の下に透明補助膜15G及び15Bを設けてある。この構成は、各色要素B, R, Gを形成する前に透明補助膜15G及び15Bを形成することによって実現できる。

【0032】(その他の実施形態)以上、好ましい実施形態を挙げて本発明を説明したが、本発明はそれらの実施形態に限定されるものではなく、請求の範囲に記載した発明の範囲内え種々に改変できる。

【0033】例えば、本発明のカラーフィルタは液晶装置に適用できるだけのものではなく、透過光を変調することによって可視像を表現する方式の表示装置でありさえすれば、任意の構造の表示装置においてカラー表示を行う際に適用できる。また、透明補助膜の材質はフォトレジストに限られない。

【0034】また、上記の実施形態では、複数の異なる色光をそれぞれ選択的に透過する色要素として、B, R, Gの3色を例として説明したが、これに限られるものではなく、シアン、マゼンダ、イエローといったこれらは異なる3色の組み合わせ、あるいは、2色以上の色要素の組み合わせを備えるカラーフィルタに本発明は適用できる。

【0035】

【発明の効果】請求項1記載のカラーフィルタによれば、複数の各色要素それ自身の膜厚は常に一定の状態に決めたままで、それらの各色要素の上に重ねて形成される透明補助膜の膜厚や膜質に変化を持たせることにより、マルチギャップ、色補正、カラーフィルタ表面の平坦化、その他各種の要求に簡単に答えることができる。

【0036】請求項2記載のカラーフィルタは、B, R, Gの3色を色要素とする一般的なカラーフィルタを対象とする。

【0037】請求項3記載のカラーフィルタによれば、透明補助膜の高さ調節により、例えば液晶装置のセルギャップを各色要素ごとに調節するという、いわゆるマルチギャップ化をきわめて容易に達成できる。そしてその結果、液晶装置の各電極に供給する駆動用ビデオ信号に加工を加えなくても、B, R, Gの3色の場合では、それらに関する色バランスの良好なカラー表示を得ることができる。

【0038】請求項4記載のカラーフィルタによれば、B, R, Gの3色の場合では少なくともそれらのうちの1色の強さを変えることにより、カラーフィルタの全体的なカラー表示に関して色補正を行うことができる。

【0039】請求項5記載のカラーフィルタによれば、カラーフィルタの表面を正確に平坦化できる。

【0040】請求項6記載のカラーフィルタは、B, R, Gの各色を重ねることによってブラックマスクを形成する構造のカラーフィルタを対象とする。B, R, Gの各色を重ねると、その部分が他の部分よりも大きく突出してカラーフィルタの表面に大きな凹凸ができる。この場合、個々の色要素ごとに透明補助膜を重ねれば、ブラックマスクの凸部の間を埋めることにより、カラーフィルタの表面を正確に平坦化できる。

【0041】請求項7記載のカラーフィルタの製造方法によれば、請求項1記載のカラーフィルタを安定して確実に製造することができる。

【0042】請求項8記載の液晶装置によれば、上記のカラーフィルタを設けることにより、マルチギャップ化や色補正あるいはカラーフィルタの表面の平坦化を容易にでき、表示画質の高い液晶装置を提供できる。

30 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係るカラーフィルタを使用するカラー表示装置の一例である本発明の液晶装置の一例を示す側断面図である。

【図2】本発明に係るカラーフィルタの一実施形態を模式的に示す断面図である。

【図3】本発明に係るカラーフィルタの他の実施形態を模式的に示す断面図である。

【図4】本発明に係るカラーフィルタのさらに他の実施形態を模式的に示す断面図である。

40 【図5】本発明に係るカラーフィルタのさらに他の実施形態を模式的に示す断面図である。

【図6】本発明に係るカラーフィルタのさらに他の実施形態を模式的に示す断面図である。

【図7】液晶装置の印加電圧に対する分光透過率曲線を示すグラフである。

【符号の説明】

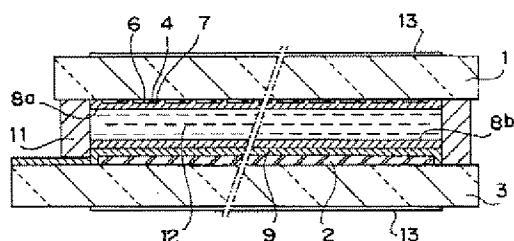
1	素子基板
2	カラーフィルタ
3	対向基板
50 4	MIM素子

6 画素電極  
 7 配線ライン  
 8 a, 8 b 配向膜  
 9 対向電極  
 11 シール材  
 12 液晶  
 13 偏光板  
 15 R, 15 G, 15 B 透明補助膜

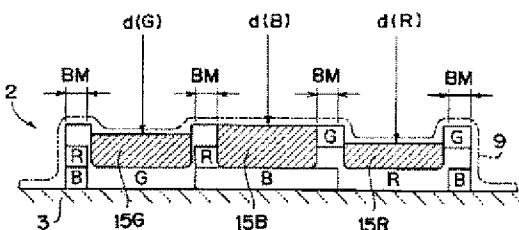
\* 22 カラーフィルタ  
 32 カラーフィルタ  
 42 カラーフィルタ  
 52 カラーフィルタ  
 B 色要素(青)  
 G 色要素(緑)  
 R 色要素(赤)

\*

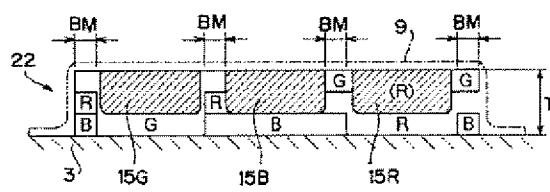
【図1】



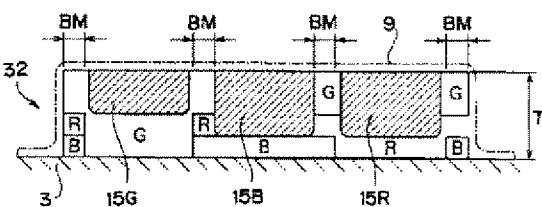
【図2】



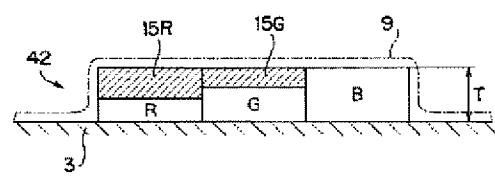
【図3】



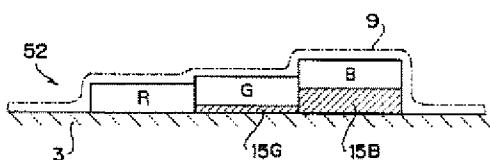
【図4】



【図5】



【図6】



【図7】

